

⑩日本国特許庁
公開特許公報

⑪特許出願公開

昭53—84619

⑫Int. Cl.²
H 04 B 7/00
H 04 M 1/00
H 04 M 3/00

識別記号

⑬日本分類
96(7) G 0
96(4) C 1
96(3) B 0
96(3) A 0

庁内整理番号
6866—53
7117—56
6235—53
7184—53

⑭公開 昭和53年(1978)7月26日

発明の数 2
審査請求 有

(全 7 頁)

⑮通信網に固定加入者を接続する無線通信方式

⑯特 願 昭52—157174

⑰出 願 昭52(1977)12月26日

優先権主張 ⑱1976年12月30日⑲西ドイツ国
(D.E.)⑳P2659638.3

㉑発 明 者 ヨーゼフ・ブルツシュ
ドイツ連邦共和国ウンターハヒ

ング・フアザーネンシュトラ
セ22

㉒出 願 人 ジーメンス・アクチエンゲゼル
シャフト
ドイツ連邦共和国ベルリン及び
ミュンヘン(番地なし)

㉓代 理 人 弁護士 ローランド・ゾンデル
ホフ 外1名

明 細 書

1 発明の名称

通信網に固定加入者を接続する無線通信方式

2 特許請求の範囲

1. 加入者を収容する無線集線局の域を指向セクタゾーン(S 1 ~ S 4 , S 1' ~ S 8')に分割し、個々の指向セクタゾーン(S 1 ~ S 4 , S 1' ~ S 8')にそれぞれ部分無線集線局(1 ~ 4)を配属し、個々の部分無線集線局(1 ~ 4)にそれぞれ指向性アンテナ(A S 1 ~ A S 4 , A S 1' ~ A S 8')を設け、個々の指向性アンテナ(A S 1 ~ A S 4 , A S 1' ~ A S 8')の特性を、該当する指向セクタゾーン(S 1 ~ S 4 , S 1' ~ S 8')の状況及び開口角度の大小に応じて設定し、いずれの部分無線集線局(1 ~ 4)にも同じ周波数の周波数チャネル(F 1 ~ F n)を設け、指向セクタゾーン(S 1 ~ S 4 , S 1' ~ S 8')を互いに減結合したことを特徴とする、通信網の交換局に網構成上配属された少なくとも1つの

無線集線局を用いて通信網に固定加入者を接続する無線通信方式。

2. 部分無線集線局(1 ~ 4)及び加入者の無線通信装置(S/E)をデジタル信号伝送用の送受信装置として構成した特許請求範囲1記載の通信網に固定加入者を接続する無線通信方式。
3. いずれの部分無線集線局(1 ~ 4)にも同じ周波数の周波数チャネル(F 1 ~ F n)を設け、直接隣接する指向セクタゾーンで相異なる偏波を用いて、指向性アンテナ(A S 1 ~ A S 4 , A S 1' ~ A S 8')による指向セクタゾーン間の減結合を増大した特許請求範囲1記載の通信網に固定加入者を接続する無線通信方式。
4. 無線集線局における個々の加入者の有効受信レベルが、該加入者を収容する部分無線集線局の指向性アンテナに関連付けた場合、送信レベルに関係なく少なくとも近似的に一定であるようにした特許請求範囲1記載の通信

網に固定加入者を接続する無線通信方式。

5. 加入者と無線集線局との間で選択信号、呼、チャネル割当及びこれに類する接続形成上必要な情報をやりとりする中央チャネルを、すべての部分無線集線局に共通に設け、中央チャネルの形成に全方向性アンテナ(RA)を用い、空きの状態にある加入者が中央チャネルを受信するようにした特許請求範囲1記載の通信網に固定加入者を接続する無線通信方式。
6. 中央チャネルの形成に用いる全方向性アンテナ(RA)を、種々の周波数の電波を送受信できるように構成した特許請求範囲5記載の通信網に固定加入者を接続する無線通信方式。
7. 通信の発生量及び地理的状况に応じて周波数チャネルを非固定的に加入者に割当する特許請求範囲1記載の通信網に固定加入者を接続する無線通信方法。
8. 加入者を収容する無線集線局の域を指向セ

方式。

3 発明の詳細な説明

本発明は、通信網の交換局に網構成上配属された少なくとも1つの無線集線局を用いて、公衆電話通信網等の通信網に固定加入者を接続する無線通信方式に関する。

この種の無線通信方式は、雑誌「テレホニー」1975年、9月22日、第40頁～第47頁から公知である。この種の無線方式は、公衆電話通信網において人口の過疎地域や交通の不便な地域との通信に使用される。即ちケーブルを布設して通信網を構成すると、割が合わない固定加入者を公衆電話通信網に接続する場合に使用される。無線集線局は網構成上交換局に配属される。無線集線局は全方向性アンテナを介して固定加入者に接続される。この公知の無線集線局は完全複信方式で動作し、個々の伝送方向には8つの周波数チャネルが設けられる。個々の周波数チャネルは無線集線局との情報のやりとりを通じて塞がる。通信の発生量や地理的

クタゾーン($S_1' \sim S_8'$)に分割し、個々の指向セクタゾーン($S_1' \sim S_8'$)にそれぞれ部分無線集線局を配属し、個々の部分無線集線局にそれぞれ指向性アンテナ($AS_1' \sim AS_8'$)を設け、個々の指向性アンテナ($AS_1' \sim AS_8'$)の特性を、該当する指向セクタゾーン($S_1' \sim S_8'$)の状況及び開口角度の大小に応じて設定し、部分無線集線局を2つの群に分割し、一方の群のいずれの部分無線集線局にも同じ周波数の周波数チャネル($F_1 \sim F_n$)を設け、他方の群のいずれの部分無線集線局にも同じ周波数の周波数チャネル($F_{n+1} \sim F_m$)を設け、直接隣接する指向セクタゾーン($S_1' \sim S_8'$)の部分無線集線局が相異なる周波数の周波数チャネルを有するように、2つの群の部分無線集線局を指向セクタゾーン($S_1' \sim S_8'$)に配属させたことを特徴とする、通信網の交換局に網構成上配属された少なくとも1つの無線集線局を用いて通信網に固定加入者を接続する無線通信

状態に応じて、周波数をダイナミックに分配することができる。周波数を固定的に周波数チャネルとして固定加入者に分配する場合に比し、このように臨機応変に周波数を分配できるようにすれば、周波数を大幅に節約することができる。使用可能な周波数チャネル数より多い加入者を、個々の無線集線局に配属することができるからである。

ほとんどの無線用周波数領域は、公衆電話通信の陸上無線やその他の陸上移動無線に既に使用されて塞がっている。それ故公知の無線方式による周波数の節約の程度では、広域の固定加入者を無線を介して公衆電話通信網に接続する場合充分とは言いがたい。陸上の通信装置では加入者接続用の線路及びケーブルのコストが無線装置のコストより格段に高いといつても、なお公知の無線方式による周波数の節約は充分でない。

本発明の基本的課題は、前記無線方式における周波数の節約を充分な程度にし、広域の加入

者の接続を可能とすることである。

本発明によればこの課題は次のようにして解決される。即ち加入者を収容する無線集線局の域を指向セクタゾーンに分割し、個々の指向セクタゾーンにそれぞれ部分無線集線局を配属し、個々の部分無線集線局にそれぞれ指向性アンテナを設け、個々の指向性アンテナの特性を、該当する指向セクタゾーンの状況及び開口角度の大小に応じて設定し、いずれの部分無線集線局にも同じ周波数の周波数チャネルを設け、指向セクタゾーンを互いに減結合したのである。

本発明のように、無線集線局の域を指向セクタゾーンに分割し、指向セクタゾーン間を例えば指向性アンテナの指向性を用いて減結合すれば、使用可能な周波数を重複して使用することができ、従つて無線集線局に接続可能な加入者も倍増する。特に通信発生量や地理的状況に応じて弾力的に周波数を加入者に割当る場合には、この効果は更に大きい。人口過疎地域であるためにこのようなダイナミックな周波数割当機

能を設けることが価格上割に合わない場合でも、本発明の無線通信方式を用いれば、1つのチャネル周波数を重複して使用することができるので、公知の方式に比しその利点は著しい。

部分無線集線局及び加入者の無線通信装置を2進デジタル信号等のデジタル信号伝送用の送受信装置から構成すれば有利である。デジタル2進変調を用いる場合、干渉が生じないように同一チャネル間に設けるべきレベル差は約8dBである。従つて指向性アンテナの指向性を用いて直接隣接する指向セクタゾーン間を減結合する場合、テレビ受信用の入木アンテナ等の簡単な指向性アンテナで充分である。更にデジタル信号伝送を用いれば、簡単な装置でデジタル信号を秘話化することができる。これは通話の秘密を保持する上で是非必要であるから、極めて大きい利点である。

無線集線局の域内で個々の周波数チャネルをどれだけ重複して使用できるかは、指向セクタゾーンの数に比例する。従つて通信が過密な地

域では、指向セクタゾーンをそれだけ細く指定すればよい。このような場合に個々の部分無線集線局の指向性アンテナの指向特性にあまり過度な条件を課さないようにするために、いずれの部分無線集線局にも同じ周波数の周波数チャネルを設け、指向性アンテナの指向性による隣接指向セクタゾーン間の減結合を、異なる偏波を用いることによつて付加的に改善する。

以上の方法により、比較的安価なコストで細い指向セクタゾーンを多数設けることができる。

本発明によれば、加入者を収容する無線集線局の域が指向セクタゾーンに分割され、個々の指向セクタゾーンにそれぞれ部分無線集線局が配属され、個々の部分無線集線局にそれぞれ指向性アンテナを設け、個々の指向性アンテナの特性を、該当する指向セクタゾーンの状況及び開口角度の大小に応じて設定し、部分無線集線局を2つの群に分割し、一方の群のいずれの部分無線集線局にも同じ周波数の周波数チャネル

を設け、他方の群のいずれの部分無線集線局にも同じ周波数の周波数チャネルを設け、直接隣接する指向セクタゾーンの部分無線集線局が異なる周波数の周波数チャネルを有するように、2つの群の部分無線集線局が指向セクタゾーンに配属される。

以上のようにしても、比較的安価なコストで細い指向セクタゾーンを多数設けることができる。

以上の2つの方法のいずれかを用いれば、直接隣接する2つの指向セクタゾーン間の境界付近に位置する加入者は、偏波又は周波数の違いによつて、本来の指向セクタゾーンに配属され、従つて一意的な無線通信が可能となる。

無線集線局における個々の加入者の有効受信レベルが、該加入者を収容する部分無線集線局の指向性アンテナに関連付けた場合、送信レベルに関係なくほぼ一定であるようにすれば、干渉のない無線方式を実現することができる。

個々の指向セクタゾーンに収容される加入者

がそれほど多くない場合には、加入者と無線集線局との間の情報のやりとりは、移動無線方式の場合と同様に、無線集線局が加入者に割り当てた空きチャネルを介して行なわれる。他方個々の指向セクタゾーンに収容される加入者が多数ある場合には、選択信号、呼、チャネルの割当及びこれに類する接続形成に必要な情報のやりとりを、すべての部分無線集線局に共通な中央チャネルを介して行なう。そして中央チャネルの形成には全方向性アンテナを用いる。この場合加入者は、空きの際、中央チャネルを受信する。

中央チャネルを設け、指向セクタゾーンが直接隣接する2つの部分無線集線局において相異なる偏波を用いる場合には、中央チャネルに配属された全方向性アンテナを、種々の偏波の電波を送受信できるように構成する。

次に本発明を実施例につき図面により詳細に説明する。

第1図は本発明の実施例を示す。第1図では

無線集線局の域が4つの指向セクタゾーンS1～S4に分割される。指向セクタゾーンS1～S4はそれぞれ、第1図では図示していない4つの部分無線集線局に配属される。指向性アンテナをそれぞれ矢印AS1～AS4により示す。指向性アンテナAS1～AS4の主放射軸線は水平面において互いに90°ずつずれた位置にある。個々の部分無線集線局は、その指向セクタゾーンの域内に位置する加入者との通信にn個の周波数チャネルF1～Fnを使用する。4つの部分無線集線局に配属された周波数チャネルF1～Fnは部分無線集線局が違っても同じである。但し直接隣接する指向セクタゾーンS1～S4間では、互いに良好に減結合する必要があるので、相異なる偏波の電波を用いる。例えば第1図の実施例では、指向セクタゾーンS1、S3で垂直直線偏波の電波を使用し、指向セクタゾーンS2、S4で水平直線偏波の電波を使用する。4つの部分無線集線局の指向性アンテナAS1～AS4としては既述のように八

木アンテナを用いる。使用する八木アンテナの放射角度は約90°であり、その利得は約7dBである。また前後面指向減衰量は約22dBである。八木アンテナを主軸を中心に90°回転させれば、簡単に20dB～30dBの所望の偏波減結合を実現することができる。

第1図の実施例においては既述のように、偏波によつて減結合を付加的に実現するが、その目的は、直接隣接する指向セクタゾーンの境界付近に位置する加入者を偏波を用いて本来の指向セクタゾーンに一意に配属させることにある。従つて地理的状況から、直接隣接する指向セクタゾーンの境界付近に加入者がいない場合には、偏波によつて減結合を付加的に改善する必要はない。これは特にデジタル信号伝送（例えば2進周波数変調による伝送）の場合に当てはまる。デジタル信号伝送の場合には、同じ無線周波数チャネルでも、指向セクタゾーン間の減結合が6dBありさえすれば、干渉を解消することができるからである。

第2図は、無線集線局の域が8つの指向セクタゾーンに分割される本発明の実施例を示す。第2図の無線集線局の域は第1図の無線集線局の域と同じ構成である。但し第1図の実施例では4つの指向セクタゾーンS1～S4に分割されるが、第2図の実施例では8つの指向セクタゾーンS1'～S8'に分割される。無線集線局は8つの部分無線集線局を有する。部分無線集線局の指向性アンテナAS1'～AS8'は水平面において互いに45°ずれた位置にある。指向性アンテナの指向特性に課せられる条件はそれ程ではない。3dB減衰の際の指向性アンテナの放射角度はほぼ45°である。利得は約10dBであり、前後面指向減衰量は約28dBである。偏波による減結合度は第1図の実施例の場合と同様である。

第3図は本発明の更に他の実施例を示す。第3図の実施例では、隣接する指向セクタゾーン間で、角度による減結合のほか、周波数による減結合を用いる。即ち指向セクタゾーンS2'、

S_4', S_6', S_8' では周波数チャネル $F_1 \sim F_n$ を使用し、指向セクタゾーン S_1', S_3', S_5', S_7' では周波数チャネル $F_{n+1} \sim F_m$ を使用する。但し周波数の節約がそれ程必要でない場合に限り第3図の実施例を用いる。

次に第2図の実施例のように無線集線局を8つの指向セクタゾーンに分割する場合を例にとり、周波数の節約が本発明により改善される程度について説明する。

デジタル信号伝送に、各チャネル32 kbit/sのデルタ変調を用い、更に2進周波数変調を用いるものと仮定する。各チャネル32 kbit/sのデルタ変調と2進周波数変調を用いる場合、無線周波数チャネルのチャネル配置は、チャネル間の間隔が50 KHzであり、帯域全体が1 MHzであると仮定する。従つて使用可能な無線周波数チャネルの数は、

$1 \text{ MHz} : 50 : 2 = 10$ 複信チャネルである。即ち無線集線局と加入者との間の信号伝送が完全複信方式である場合、10の複信チ

ヤネルが得られる。

無線集線局が8つの指向セクタゾーンに分割される場合、交換局域で使用可能なチャネル数は、

$$10 \times 8 = 80 \text{ チャネル}$$

である。周波数をダイナミックに分配する場合に、交換局域で接続可能な加入者数は、0.8 プーラン/無線周波数チャネル及び0.05 プーラン/加入者の際、

$$80 : 0.05 : 0.8 = 1280 \text{ 加入者}$$

である。ドイツ連邦共和国では約2000の交換局があるから、接続可能となる全加入者数は、

$$1280 \times 2000 = 2560000$$

である。実際には、以上の計算におけるように加入者が均一に分布している訳ではない。また交換局間の同一チャネル干渉を考慮して若干の減少を覚悟しなければならない。しかしこのような各種制限を考慮してもなお周波数の節約は相当大きい。所要周波数という点からみれば、

加入者数に対する前記各種制限は実質上存在しないといつていい。

第4図は無線集線局の実施例を示す。第4図の無線集線局は4つの部分無線集線局1~4からなる。部分無線集線局1~4にはそれぞれ指向性アンテナ $A_{S1} \sim A_{S4}$ が配属される。指向性アンテナ $A_{S1} \sim A_{S4}$ は水平面において互いに90°ずれた位置にある。指向性アンテナ $A_{S1} \sim A_{S4}$ は全体で、4つの指向セクタゾーン $S_1 \sim S_4$ に分割される無線集線局の域(第1図を参照)をカバーする。

指向性アンテナ A_{S1}, A_{S3} の偏波と指向性アンテナ A_{S2}, A_{S4} の偏波とが異なるようにするため、指向性アンテナ A_{S1}, A_{S3} の素子を地面に垂直に立て、指向性アンテナ A_{S2}, A_{S4} の素子を水平にセットする。個々の部分無線集線局1~4はアンテナ分岐器 A_W を介して指向性アンテナ $A_{S1} \sim A_{S4}$ に接続される。個々のアンテナ分岐器 A_W は、部分無線集線局1~4の周波数チャネルの無線通信接

続 S/E に接続される。無線通信装置 S/E の送受信装置は集線装置 K に接続される。集線装置 K の出力側は、個々の指向セクタゾーン $S_1 \sim S_4$ に所属する加入者数と同数の加入者線路に接続される。集線装置 K の加入者線路側にはトランスレータ U が設けられる。トランスレータ U の動作については後述する。

トランスレータ U は交換局 WV の配線区画 VD に接続される。交換局 WV の配線区画 VD は、無線加入者 $AS-TF$ の接続区画と、有線加入者 $AS-TL$ の接続区画に分割される。配線区画 VD では固定的に配線・接続される。これにより、4つの指向セクタゾーンの個々の加入者に対し、交換局 WV 内で一意的な対応が実現する。交換局 WV に呼が入り、この呼が無線を介して接続すべき加入者を相手とするものであれば、該呼はトランスレータ U で相手加入者の選択呼出信号に変換される。そしてこの選択呼出信号は集線装置 K と無線チャネルを介して相手加入者に送出される。相手加入者は、自分が

所属する部分無線集線局 1 ~ 4 の無線チャネルを絶えずインタロゲートすることにより、この選択呼出信号を受信する。相手加入者が選択呼出信号を受信すると、応答信号を送送する。この応答信号は、選択呼出信号を送つてきた部分無線集線局が指定する空きチャネルを介して返送される。応答信号が着信すると、準備された接続が交換局 W V で貫通され形成される。加入者から部分無線集線局への返送方向では、トランスレータ U は加入者を照合して、課金情報を得る働きをする。以上のように、加入者と部分無線集線局ないし無線集線局が網構成上配属された交換局との間の通信は、個々の空き無線周波数チャネルを介して行なわれる。しかしこのような分散構成の方式は、部分無線集線局に收容されるチャネルが少数である場合に限り有効である。部分無線集線局に收容されるチャネルが多数ある場合には、接続形成に際し加入者が個々のチャネルをインタロゲートするのに相当の時間がかかるからである。

交換局 W V に入る。中央チャネルを復信方式に構成すれば有利である。交換局 W V に呼が入ると、交換局 W V は該加入者を收容する部分無線集線局と協働して所望の接続を形成する。

図面の簡単な説明

第 1 図は無線集線局の域を 4 つの指向セクタゾーンに分割した本発明の第 1 実施例の略図、第 2 図は無線集線局の域を 8 つの指向セクタゾーンに分割した本発明の第 2 実施例の略図、第 3 図は本発明の第 3 実施例の略図、第 4 図は本発明の無線方式に用いる無線集線局の第 1 実施例のブロック略図、第 5 図は無線集線局の第 2 実施例のブロック略図である。

S 1 ~ S 4 , S 1' ~ S 8' ... 指向セクタゾーン、1 ~ 4 ... 部分無線集線局、F 1 ~ F n , F n + 1 ~ F m ... 周波数チャネル、A S 1 ~ A S 4 , A S 1' ~ A S 8' ... 指向性アンテナ、W V ... 交換局、K ... 集線装置、U , U' ... トランスレータ、R A ... 全方向性アンテナ。

特開昭53-84619(6)

第 5 図は無線集線局の他の実施例を示す。第 5 図の実施例では、接続の形成に際し必要な加入者と無線集線局との間の情報のやりとりには、すべての部分無線集線局に共通な中央チャネルを用いる。この中央チャネルは無線集線局から全方向性アンテナ R A を介して送受信される。指向性アンテナを用いる部分無線集線局とはこの点で異なる。中央チャネルには送受信装置を有する無線装置 S / E が配属される。無線装置 S / E は無線制御装置 F S を介して部分無線集線局 1 ~ 4 のトランスレータ U' に接続される。トランスレータ U' の主要な機能は呼の評価である。加入者への呼及び加入者からの呼のいずれの場合も同様である。空きの状態では無線集線局に收容されたすべての加入者は中央チャネルに接続される。そして自分を相手加入者とする呼の有無を中央チャネルにおいて絶えずインタロゲートする。他方加入者から発生した呼は、中央チャネルを介して無線集線局に送られ、無線制御装置 F S とトランスレータ U' を介して

Fig.1

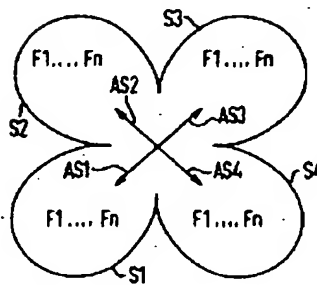


Fig.2

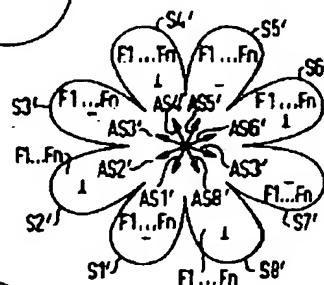


Fig.3

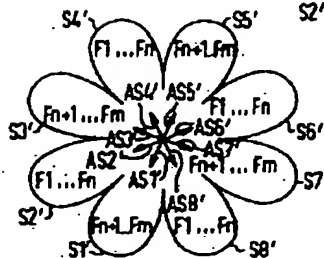


Fig. 4

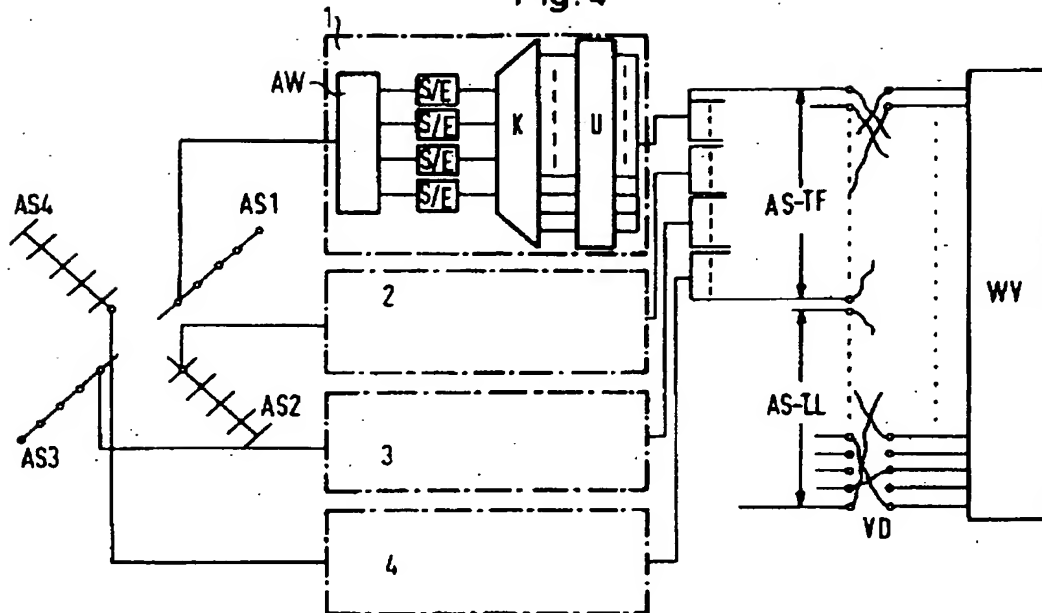


Fig. 5

